

509,227

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. Februar 2004 (12.02.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/013624 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G01N 27/28**,
27/38

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2002/000431

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. August 2002 (06.08.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **SENTEC AG** [CH/CH]; Ringstrasse 39, CH-4106
Therwil (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HÄNER, Paul**
[CH/CH]; Neumattstrasse 13, CH-4144 Arlesheim (CH).
LANG, Joseph [FR/FR]; 35A, Grand Rue, F-68220
Ranspach le Haut (FR).

(74) Anwalt: **GRAF, Werner**; Postfach 518, CH-8201
Schaffhausen (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE (Gebrauchsmuster), DE, DK, DM, DZ, EC,
EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV,
MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM,
PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,
SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

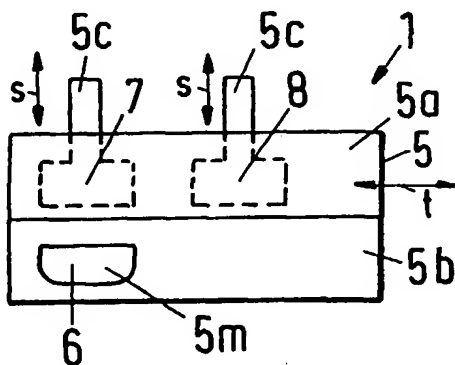
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR PREPARING AN ELECTROCHEMICAL SENSOR

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM VORBEREITEN EINES ELEKTROCHEMISCHEN SENSORS



(57) Abstract: The invention relates to a device (1) for preparing an elec-
trochemical sensor (2) enabling the sensor head (2a) thereof to be provided
with an electrolyte (3) and a membrane (4). The inventive device comprises
retaining means (6) for the sensor in addition to means for depositing the
electrolyte (7) and means for depositing the membrane (8).

(57) Zusammenfassung: Die Vorrichtung (1) zum Vorbereiten eines elek-
trochemischen Sensors (2), um dessen Sensorkopf (2a) mit einem Elektro-
lyten (3) und einer Membran (4) zu versehen, umfasst ein Haltemittel (6)
für den Sensor (2), umfasst ein Mittel zur Abgabe des Elektrolyten (7) und
umfasst ein Mittel zur Abgabe der Membran (8).

WO 2004/013624 A1

5

Vorrichtung und Verfahren zum Vorbereiten eines elektrochemischen
Sensors

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Vorbereiten eines elektrochemischen Sensors gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1. Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zum Vorbereiten eines elektrochemischen Sensors gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 19.

Es sind elektrochemische Sensoren bekannt, deren Messprinzip auf der Ionendiffusion basiert. Diese Ionendiffusion erfolgt, unter Verwendung eines geeigneten Elektrolyten, üblicherweise über eine halbdurchlässige Membran, beispielsweise ein Glas für H^+ und Teflon für CO_2 . Derartige elektrochemische Sensoren ermöglichen primär die H^+ -Konzentration zu messen, und indirekt, über die Messung der H^+ -Konzentration, auch die Konzentration von zum Beispiel CO_2 oder O_2 zu bestimmen. Die Messung der H^+ -Konzentration erfolgt mit einer pH-Elektrode, auch als Glaselektrode bezeichnet.

Eine Abwandlung der pH-Elektrode ist die pO_2 -Elektrode, auch als Clark-Elektrode bezeichnet, welche zur Messung der O_2 -Konzentration dient.

Eine weitere Abwandlung der pH-Elektrode ist die pCO_2 -Elektrode, auch als Severinghaus-Elektrode bezeichnet, welche die Messung der CO_2 -Konzentration erlaubt. Bei der Severinghaus-Elektrode diffundiert das CO_2 durch eine Membran (Teflon) in einen Elektrolyten mit einer $NaHCO_3$ -Lösung,

wobei gilt: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$. Die H^+ -Konzentration wird mit der pH-Elektrode gemessen und daraus der CO_2 -Wert abgeleitet.

Derartige elektrochemische Sensoren werden unter anderem zur Messung von Blutgaswerten wie der CO_2 -Konzentration oder der O_2 -Konzentration im Blut verwendet. Der elektrochemische Sensor wird an einer gut durchbluteten Stelle am menschlichen Körper angelegt, um den transkutanen Kohlendioxidpartialdruck (tcpCO_2) beziehungsweise den transkutanen Sauerstoffpartialdruck (tcpO_2) zu messen. Ausführliche Informationen über diese allgemein bekannten Messmethoden sind beispielsweise dem folgenden Übersichtsartikel zu entnehmen: „Noninvasive Assessment of Blood Gases, State of the Art“ von J. S. Clark et al., Am. Rev. Resp. Dis., Vol. 145, 1992, pp. 220-232.

Es ist auch bekannt, den elektrochemischen Sensor mit zusätzlichen Sensoren zu versehen, zum Beispiel mit Leuchtdioden und photoelektrischen Sensoren, um zugleich eine pulsoximetrische Messung durchzuführen. Aus der Druckschrift EP 0 267 978 A1 ist ein derartiger Kombinationssensor zur kombinierten Messung der Sauerstoffsättigung des Hämoglobins im arteriellen Blut sowie des arteriellen Kohlendioxidpartialdruckes bekannt. Dieser Kombinationssensor umfasst als elektrochemischer Sensor eine Severinghaus-Elektrode zur Messung des transkutanen CO_2 -Partialdrucks, sowie eine Anordnung zur Messung der Sauerstoffsättigung (SpO_2) mittels Pulsoximetrie.

Ein Nachteil elektrochemischer Sensoren ist die Tatsache, dass deren Vorbereitung und Unterhalt sehr anspruchsvoll ist und ausgebildetes Fachpersonal erfordert. Bei der Severinghaus-Elektrode muss beispielsweise die halbdurchlässige Membran und der sich zwischen der Membran und dem Sensorkopf befindliche Elektrolyt regelmässig ausgewechselt werden, um eine einwandfreie Funktion zu gewährleisten. Diese Wartungsarbeit ist sehr anspruchsvoll, da die Messgenauigkeit von der Dicke der Elektrolytschicht sowie von der präzisen Anordnung der Membran abhängig ist. Die Reproduzierbarkeit der Messgenauigkeit ist von zentraler Bedeutung, da mit dem elektrochemischen Sensoren Vitalparameter wie der CO_2 -Gehalt im Blut gemessen werden. Eine Fehlmessung dieser Parameter könnte sich für einen

Patienten letal auswirken. Der elektrochemische Sensor wird zudem häufig in einem hektischen Umfeld wie einer Intensivstation im Spital verwendet. Der elektrochemische Sensor wird immer öfters jedoch auch im Heimbereich (Home Care) verwendet, um Personen zu Hause zu überwachen.

- 5 Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung die Vorbereitung eines elektrochemischen Sensors sicher und einfach zu gestalten.

Diese Aufgabe wird gelöst mit einer Vorrichtung zum Vorbereiten eines elektrochemischen Sensors aufweisend die Merkmale von Anspruch 1. Die Unteransprüche 2 bis 14 betreffen weitere, vorteilhaft ausgestaltete

- 10 Vorrichtungen. Die Aufgabe wird weiter gelöst mit einem gemeinsamen Träger für die Vorrichtung aufweisend die Merkmale der Ansprüche 15 bis 18. Die Aufgabe wird weiter gelöst mit einem Verfahren zum Vorbereiten eines elektrochemischen Sensors aufweisend die Merkmale von Anspruch 19. Die Unteransprüche 20 bis 22 betreffen weitere, vorteilhafte Verfahrensschritte.

- 15 Die Erfindung wird insbesondere gelöst mit einer Vorrichtung zum Vorbereiten eines elektrochemischen Sensors, um dessen Sensorkopf mit einem Elektrolyten und einer Membran zu versehen, umfassend ein Haltemittel für den Sensor, umfassend ein Mittel zur Abgabe des Elektrolyten sowie umfassend ein Mittel zur Abgabe der Membran.

- 20 Das Haltemittel, das Mittel zur Abgabe des Elektrolyten sowie das Mittel zur Abgabe der Membran sind gemeinsam in derselben Vorrichtung angeordnet, was den Vorteil aufweist, dass der Sensorkopf reproduzierbar und sehr präzise mit dem Elektrolyt versehen sowie mit der Membran bestückt werden kann. Die Vorrichtung ist vorzugsweise derart ausgestaltet, dass der Ablauf
- 25 des Vorbereitens des Sensors zwangsgeführt ist, indem zuerst der Elektrolyt abzugeben ist, und erst danach der Sensorkopf mit der Membran bestückt werden kann.

- Vorteilhafterweise ist das Haltemittel, das Mittel zur Abgabe des Elektrolyten sowie das Mittel zur Abgabe der Membran innerhalb eines gemeinsamen
- 30 Gehäuses angeordnet, sodass diese während dem Vorbereiten des Sensors nicht von Aussen zugänglich sind.

Das Mittel zur Abgabe der Membran und zum Aufsetzen derselben auf den Sensorkopf weist vorzugsweise eine Feder auf, welche derart angeordnet ist, dass die Membran mit reproduzierbarer Anpresskraft an den Sensorkopf abgegeben und an diesem befestigt wird. Das Mittel zur Abgabe der

5 Membran weist zudem vorteilhafterweise einen Presskörper mit einer Anpressfläche auf, welche während der Abgabe der Membran flächig an der Membran anliegt, um den sich zwischen der Membran und dem Sensorkopf befindlichen Elektrolyten derart reproduzierbar zu verdrängen, dass der mit

10 der Membran verbundene Sensor eine reproduzierbare, insbesondere eine gleichmässige Schichtdicke Elektrolyt zwischen dem Sensorkopf und der Membran aufweist. Diese Vorrichtung weist den entscheidenden Vorteil auf, dass jeder mit der Membran bestückte Sensor somit eine im wesentlichen identische Schichtdicke Elektrolyt aufweist. Dies erhöht die Messsicherheit und reduziert Fehlmessungen. Die erfindungsgemässe Vorrichtung weist den

15 Vorteil auf, dass das Vorbereiten des elektrochemischen Sensors im wesentlichen durch die Eigenschaften der Vorrichtung bestimmt wird, und nicht mehr durch die Erfahrung und das Können einer Fachperson. Somit ist auch in einer Stresssituation, wie sich dies beispielsweise auf einer Intensivstation ergibt, ein sicheres Vorbereiten des elektrochemischen

20 Sensors gewährleistet. Zudem ist es auch für eine unerfahrene Person, beispielsweise im Heimbereich, möglich den Sensor sicher vorzubereiten.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung weist in einer bevorzugten Ausgestaltung zudem ein Mittel zum Reinigen des Sensorkopfes sowie ein Mittel zum Entfernen einer alten Membran auf. Ein bereits benutzter Sensor kann somit

25 in die erfindungsgemässe Vorrichtung gesteckt werden, wobei dem Sensor zwangsgeführt vorerst die alte Membran entfernt wird, danach der Sensorkopf gereinigt wird, der Sensorkopf mit Elektrolyt versehen wird, und abschliessend der Sensor mit einer neuen Membran versehen wird.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind alle Verbrauchsteile, welche zum

30 Vorbereiten des elektrochemischen Sensors erforderlich sind, auf einem gemeinsamen Träger angeordnet, wobei dieser Träger als Austauschteil, vorzugsweise als Einweg- oder Wegwerfteil ausgestaltet ist. Dabei ist vor jedem Vorbereiten eines elektrochemischen Sensors vorgängig jeweils ein

neuer gemeinsamer Träger in die erfindungsgemässe Vorrichtung einzulegen.

Es ist jedoch auch möglich die gesamte erfindungsgemässe Vorrichtung als Einweg- beziehungsweise Wegwerfteil zu konzipieren, sodass kein gemeinsamer Träger auszutauschen ist. Diese Vorrichtung enthält alle zum Vorbereiten des elektrochemischen Sensors erforderlichen Mittel und muss daher nicht geöffnet werden können. Diese Vorrichtung ist daher besonders einfach zu bedienen.

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand von Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1a einen Längsschnitt durch einen elektrochemischen Sensor ohne aufgesetzte Membran;
- Fig. 1b einen Längsschnitt durch einen elektrochemischen Sensor mit aufgesetzter Membran;
- 15 Fig. 2 eine Seitenansicht einer schematisch dargestellten Vorrichtung zum Vorbereiten eines elektrochemischen Sensors;
- Fig. 3 einen Längsschnitt durch einen in einem Haltemittel gehaltenen Sensor;
- Fig. 4 einen Längsschnitt durch ein Mittel zur Abgabe des Elektrolyten;
- 20 Fig. 5 einen Längsschnitt durch ein Mittel zur Abgabe der Membran;
- Fig. 6 einen Längsschnitt durch ein Mittel zum Reinigen des Sensorkopfes;
- Fig. 7 eine Seitenansicht des Mittels zum Reinigen des Sensorkopfes;
- 25 Fig. 8 einen Längsschnitt durch ein Mittel zum Entfernen der Membran;

- Fig. 9 eine Aufsicht auf einen gemeinsamen Träger;
- Fig. 10 einen Querschnitt durch eine Vorrichtung zum Vorbereiten des elektrochemischen Sensors;
- 5 Fig. 11 eine Seitenansicht des Gehäuses der Vorrichtung zum Vorbereiten des Sensors;
- Fig. 12 eine Aufsicht auf das Gehäuse der Vorrichtung zum Vorbereiten des Sensors;
- Fig. 13 eine perspektivische Ansicht des gemeinsamen Trägers;
- 10 Fig. 14 eine weitere perspektivische Ansicht des gemeinsamen Trägers;
- Fig. 15 eine Teilansicht des Schnittes entlang der Schnittlinie A-A gemäss Fig. 11.

Im folgenden werden für dieselben Gegenstände dieselben Bezugszeichen verwendet.

- 15 Figur 1a zeigt in einem Längsschnitt einen elektrochemischen Sensor 2 mit Sensorkopf 2a, Glaselektrode 2b, Haltenuten 2c, Innenraum 2d und Kabel 2e. Die sich im Innern des Sensors 2 befindlichen Komponenten sind nicht dargestellt. Figur 1b zeigt in einem Längsschnitt den in Figur 1a dargestellten Sensor 2, welcher zur Messung vorbereitet ist, indem dessen Sensorkopf 2a
- 20 nun mit einem Elektrolyt 3 bedeckt ist, und an dessen Sensorkopf 2a eine Membran 4 mit Haltering 4a befestigt ist. Der in Figur 1b dargestellte elektrochemische Sensor 2 könnte beispielsweise eine Clark-Elektrode oder eine Severinghaus-Elektrode enthalten.

- Figur 2 zeigt in einer Seitenansicht eine schematisch dargestellte Vorrichtung
- 25 1 zum Vorbereiten des elektrochemischen Sensors 2. Die Vorrichtung umfasst ein Gehäuse 5 bestehend aus einem Gehäuseoberteil 5a sowie einem Gehäuseunterteil 5b, wobei die beiden Gehäuseteile 5a, 5b in

- Verschiebungsrichtung t gegenseitig verschiebbar gelagert sind. Das Gehäuseunterteil 5b weist eine Öffnung 5m auf, hinter welcher ein Haltemittel 6 für den Sensor 2 angeordnet ist. Im Gehäuseoberteil 5a ist ein Mittel 7 zur Abgabe des Elektrolyten sowie ein Mittel 8 zur Abgabe der Membran
- 5 angeordnet. Diese beiden Mittel 7,8 sind mit einem Betätigungsmittel 5c gekoppelt, um die Mittel 7,8 in Verschiebungsrichtung s zu bewegen, und dadurch den Elektrolyt 3 oder die Membran 4 dem im Haltemittel 6 fixierten Sensor 2 zuzuführen. Die Mittel 7,8 sind im Innern des Gehäuses 5 angeordnet.
- 10 Figur 3 zeigt in einem Längsschnitt einen Sensor 2, welcher im Haltemittel 6, umfassend ein Anschlagteil 6a, ein erstes Halteteil 6b sowie eine Lasche 6c gehalten ist. Der Sensor 2 kann vom Haltemittel 6 gelöst werden, indem die Lasche 6c niedergedrückt wird, und dadurch das erste Halteteil 6b vom
- 15 Eingriff in den Sensor 2 gelöst wird. Es kann sich als vorteilhaft erweisen, die in Figur 2 dargestellte Öffnung 5m mit einem zweiten Halteteil 6d zu verschliessen, wobei dieses Halteteil 6d derart ausgestaltet ist, dass es auf dem Sensor 2 aufliegt und diesen zusätzlich fixiert.
- Figur 4 zeigt einen Längsschnitt durch ein Mittel 7 zur Abgabe des Elektrolyten 3. Das Mittel 7 umfasst einen mit Elektrolyt 7e gefüllten Behälter
- 20 7d, welcher einen Verschluss 7f, zum Beispiel mit einer Kugel, aufweist. Der Behälter 7d ist in einem Auslass- und Halteteil 7a gelagert. Das Auslass- und Halteteil 7a kann über einen Steg 7c mit einem gemeinsamen Träger 11 verbunden sein. Ein nach unten auf das Betätigungsmittel 5c ausgeübter Druck wird über den zylinderförmigen Fortsatz 5d auf das Mittel 7 übertragen,
- 25 sodass dieses vorerst nach unten bewegt wird, bis die Abstandhalter 7b auf dem Sensorkopf 2a aufliegen. Danach wird der Behälter 7d in das Auslass- und Halteteil 7a gepresst, wobei sich der Verschluss 7f bei entsprechend hohem Innendruck öffnet, und der Elektrolyt 7e über den Kanal des Auslass- und Halteteils 7a auf die Oberfläche des Sensorkopfs 2a strömt. Sobald der
- 30 Druck vom Betätigungsmittel 5c genommen wird, bewegt sich das Mittel 7 wieder nach oben, und die Abstandhalter 7b liegen nicht mehr auf dem Sensorkopf 2a auf.

Figur 5 zeigt einen Längsschnitt durch ein Mittel 8 zur Abgabe der Membran 4. Das Mittel 8 umfasst eine Halterung 8a mit Laschen 8b für den Haltering 4a der Membran 4. Das Mittel 8 umfasst weiter einen Kolben 8d, welcher über das Führungsteil 5e verschiebbar gelagert ist, welcher über eine Feder 8f an das bewegliche Gehäuseoberteil 5c gekoppelt ist, und welcher unten einen Presskörper 8e mit einer Anpressfläche 8g aufweist, welche gleichmässig auf der Membran 4 aufliegt. Das Mittel 8 kann über das Halteteil 8c mit einem gemeinsamen Träger 11 verbunden sein. Der nach unten auf das Betätigungsmittel 5c ausgeübte Druck wirkt über die zylindrischen Fortsätze 5d auf die Feder 8f, sodass der Kolben 8d nach unten bewegt wird. Die Laschen 8b gelangen bei dieser Bewegung in Berührung mit dem Sensor 2 und werden dabei aufgespreizt, sodass die Membran 4 freigegeben ist und daraufhin am Sensor 2 befestigt wird. Während dem Aufsetzen der Membran 4 auf den Sensor 2 liegt, bedingt durch den Presskörper 8e, auf der gesamten Membran 4 eine vorzugsweise gleichmässige Flächenkraft an, sodass der sich zwischen dem Sensorkopf 2a und der Membran 4 befindliche Elektrolyt 3 gleichmässig nach aussen verdrängt wird, bevor die Membran 4 über den Haltering 4a fest mit dem Sensor 2 verbunden wird. Das Mittel 8 weist den Vorteil auf, dass die maximale Anpresskraft des Presskörpers 8e im wesentlichen durch die Feder 8f bestimmt wird, was zur Folge hat, dass die Membran 4 vorzugsweise unabhängig oder kaum abhängig von der auf das bewegliche Gehäuseoberteil 5c bewirkten Kraft mit dem Sensor 2 verbunden wird. Die durch die Feder 8f bewirkte Kraft ist reproduzierbar, was ein gleichmässiges Besspannen des Sensors 2 mit der Membran 4 erlaubt. Der Sensor 2 weist insbesondere eine gleichmässige, reproduzierbare Schichtdicke Elektrolyt 3 auf.

Die in Figur 2 dargestellte Vorrichtung könnte die in den Figuren 3, 4 und 5 dargestellten Mittel 6, 7 und 8 aufweisen, indem das Mittel 6 im Gehäuseunterteil 5b und die Mittel 7 und 8 im Gehäuseoberteil 5a angeordnet sind.

Figur 6 zeigt einen Längsschnitt durch ein Mittel 9 zum Reinigen des Sensorkopfes 2a. Das Mittel 9 umfasst ein Halteteil 9a, in welchem ein Drehkolben 9b mit Reinigungstuch 9d verschiebbar gelagert ist. Der Drehkolben 9b ist zudem über eine Feder 9c an das Halteteil 9a gekoppelt.

Ein nach unten auf das Betätigungsmittel 5c ausgeübter Druck wird über den zylinderförmigen Fortsatz 5d, welcher im Gehäuseoberteil 5a geführt ist, auf das Mittel 9 übertragen, sodass dieses nach unten bewegt wird. Während dieser Bewegung liegt das Reinigungstuch 9d irgendwann auf dem

5 Sensorkopf 2a auf, sodass, auf Grund der weiteren Bewegung, der Drehkolben 9b in das Halteteil 9a hinein gestossen wird. Diese Relativbewegung des Drehkolbens 9b bezüglich dem Halteteil 9a bewirkt, wie aus Figur 7 ersichtlich, eine Drehbewegung des Drehkolbens 9b. Figur 7 zeigt in einer Seitensicht das Mittel 9 zum Reinigen des Sensorkopfes 2a. Das

10 Halteteil 9a weist einen schräg verlaufenden Schlitz 9e auf, in welchem eine Nocke 9f, welche mit dem Drehkolben 9b fest verbunden ist, verschiebbar gelagert ist. Liegt nun das Reinigungstuch 9d auf dem Sensorkopf 2a auf, und wird das Halteteil 9a danach weiter nach unten bewegt, so wird der

15 Drehkolben 9b in das Halteteil 9a hinein gestossen, und der Schlitz 9e und die Nocke 9f bewirken eine Drehbewegung des Drehkolbens 9b und damit insbesondere des Reinigungstuchs 9d, sodass der Sensorkopf 2a besonders intensiv gereinigt wird.

Figur 8 zeigt einen Längsschnitt durch ein Mittel 10 zum Entfernen der an einem Sensor 2 befestigten Membran 4. Das Mittel 10 umfasst ein Halteteil

20 10a, ein Führungsteil 10b sowie ein seitliches Haltemittel 10c. Das Mittel 10 kann über ein federndes Verbindungsmittel 11a mit einem gemeinsamen Träger 11 verbunden sein. Der Sensor 2 mit Membran 4 wird mit nach oben ausgerichteter Membran 4 in das Mittel 10 eingeführt, sodass der Haltering 4a der Membran 4 in den seitlichen Haltemitteln 10c gehalten ist. Daraufhin

25 wird über das Betätigungsmittel 5c, welches über den zylinderförmigen Fortsatz 5d im Gehäuseoberteil 5a sowie dem Führungsteil 5e geführt ist, eine Kraft auf die Membran 4 ausgeübt. Durch diese vom Fortsatz 5d bewirkte Kraft wird der Haltering 4a vom Sensor 2 gelöst. Vorzugsweise ist während diesem Trennen unter dem Mittel 10 das in Figur 3 dargestellte

30 Haltemittel 6 angeordnet, sodass der Sensor 2 unmittelbar nach dem Lösen des Halterings 4a im Haltemittel 6 gehalten wird.

Die in den Figuren 3 bis 8 dargestellten Mittel 6,7,8,9,10 dienen alle zum Vorbereiten eines elektrochemischen Sensors 2. Vorzugsweise sind in einer Vorrichtung 1 zum Vorbereiten des elektrochemischen Sensors 2, wie in Figur

2 dargestellt, zumindest die Mittel 6, 7 und 8 angeordnet. Es kann sich als vorteilhaft erweisen zudem weitere Mittel, wie die Mittel 9 und 10 anzuordnen. All diese Mittel 6,7,8,9,10 können auf unterschiedlichste Weise in einer Vorrichtung 1 angeordnet sein, um ein Vorbereiten des Sensors 2 zu ermöglichen.

Figur 9 zeigt eine Aufsicht eines gemeinsamen Trägers 11, an welchem im Umfangsrichtung verteilt das Mittel 10 zum Entfernen der Membran 4, das Mittel 9 zum Reinigen des Sensorkopfs 2a, das Mittel 7 zur Abgabe des Elektrolyten 3 sowie das Mittel 8 zur Abgabe der Membran 4 angeordnet sind. Vom Mittel 8 ist nur das Halteteil 8c dargestellt.

Figur 13 zeigt in einer dreidimensionalen Aufsicht ein weiteres Ausführungsbeispiel eines gemeinsamen Trägers 11 mit in Umfangsrichtung verteilt angeordneten Mitteln 10, 9, 7 und 8. Die transparente Membran 4 mit Haltering 4a ist im Mittel 8 zur Abgabe der Membran gelagert. Der in Figur 13 dargestellte Träger 11 umfasst alle Verbrauchsteile, welche zum Vorbereiten des elektrochemischen Sensors 2 erforderlich sind. Der Träger 11 ist vorzugsweise als Einwegteil beziehungsweise als Wegwerfteil ausgestaltet. Figur 14 zeigt den in Figur 13 dargestellten Träger 11 in einer Untenansicht. Der Träger 11 umfasst federnde Verbindungsmittel 11a, mit welchen die Mittel 8 und Mittel 10 verbunden sind, sowie starre Verbindungsmittel 11b, mit welchen die Mittel 7 und 9 verbunden sind. Der Träger 11 umfasst weiter ein erstes Verbindungsteil 11d, Nocken 11c, ein zweites Verbindungsteil 11e sowie ein Arretierteil 11f.

Figur 10 zeigt in einem Querschnitt eine besonders vorteilhaft ausgestaltete Vorrichtung 1 zum Vorbereiten des elektrochemischen Sensors 2. Dieselbe Vorrichtung 1 ist in Figur 11 in einer Seitenansicht und in Figur 12 in der Draufsicht dargestellt. Wie in Figur 11 dargestellt umfasst das Gehäuse 5 ein Gehäuseoberteil 5a sowie ein Gehäuseunterteil 5b, welche zwei Halbschalten bilden, innerhalb welchen der gemeinsame Träger 11 und weitere Komponenten angeordnet sind. Das Gehäuseoberteil 5a weist mehrere, in Umfangsrichtung verteilt angeordnete Haltemittel 5l auf, welche derart in das Gehäuseunterteil 5b eingreifen, dass sich ein Bajonettverschluss ausbildet, dank welchem die beiden Gehäuseteile 5a, 5b gegenseitig verbunden und

auch wieder gelöst werden können. Der Bajonettverschluss ist zudem derart ausgestaltet und die Haltemittel 5l sind derart in Umfangsrichtung verteilt angeordnet, dass die beiden Gehäuseteile 5a, 5b gegenseitig drehbar gelagert sind. Das Gehäuse 5 umfasst zudem ein bewegliches

5 Gehäuseoberteil 5c, auch als Betätigungsmittel bezeichnet, welches bezüglich dem Gehäuseoberteil 5a sowie dem Gehäuseunterteil 5b in Bewegungsrichtung s verschiebbar gelagert ist. Ein Teil des Sensors 2 ragt in die Öffnung 5m hinein und befindet sich im Innern des Gehäuses 5. Die Draufsicht gemäss Figur 12 zeigt ebenfalls das Gehäuse 5 mit dem

10 Gehäuseoberteil 5a sowie dem bezüglich diesem verschiebbar gelagerten Betätigungsmittel 5c. Das Gehäuseoberteil 5a ist zudem, zusammen mit dem Betätigungsmittel 5c, bezüglich dem Gehäuseunterteil 5b in Drehrichtung D drehbar gelagert. Das Betätigungsmittel 5c weist an der Oberfläche Markierungen A, B und C auf. Befindet sich die Markierung A bei der Öffnung

15 5m, so kann der Sensor 2, wie dargestellt, in die Vorrichtung 1 eingeführt werden. Danach wird das Betätigungsmittel 5c in Bewegungsrichtung s nach unten gedrückt und danach nach oben wieder entspannt. Daraufhin wird der Gehäuseoberteil 5a mit dem Betätigungsmittel 5c in Drehrichtung D gedreht, und das Betätigungsmittel 5c wieder in Bewegungsrichtung s nach unten

20 gedrückt und wieder nach oben entspannt. Dieser Vorgang wird wiederholt, bis sich die Markierung B bei der Öffnung 5m befindet. In dieser Stellung des Betätigungsmittels 5c ist die Vorbereitung des Sensors 2 abgeschlossen, und dieser kann aus der Vorrichtung 1 entfernt werden. Durch ein nochmaliges Drehen des Betätigungsmittels 5c in Richtung D gelangt die Markierung C zur

25 Öffnung 5m. In dieser Stellung ist der Bajonettverschluss entriegelt und das Gehäuse 5 kann geöffnet werden. Danach kann der gemeinsame Träger 11 dem Gehäuse 5 entnommen und durch einen neuen gemeinsamen Träger 11 ersetzt werden. Das Gehäuse 5 wird wieder zusammengesetzt und der Bajonettverschluss verriegelt, sodass die Vorrichtung 1 zum Vorbereiten

30 eines weiteren Sensors 2 zur Verfügung steht.

Figur 10 zeigt das Betätigungsmittel 5c, welches bezüglich dem Gehäuseoberteil 5a in Bewegungsrichtung S verschiebbar gelagert ist, wobei sich im Zentrum eine Rückstellfeder 5h befindet, um das Betätigungsmittel 5c nach einer Bewegung nach unten immer wieder in die dargestellte

35 Grundstellung zu bringen. Das Betätigungsmittel 5c umfasst eine Mehrzahl

- von Stempeln 5d, welche als zylinderförmige Fortsätze ausgebildet sind und welche auf die Mittel 7, 8, 9 oder 10 einwirken. Im Gehäuseunterteil 5b ist das in Figur 3 dargestellte Haltemittel 6 angeordnet, in welchem der Sensor 2 fest gehalten werden kann. Das Gehäuseunterteil 5b umfasst zudem ein
- 5 Drehlager 5g, in welchem ein Drehzapfen 5f des Gehäuseoberteils 5a drehbar gelagert ist, sodass das Gehäuseoberteil 5a bezüglich dem Gehäuseunterteil 5b in Drehrichtung D drehbar gelagert ist. Im Innenraum des Gehäuses 5 ist der gemeinsame Träger 11 angeordnet. Der gemeinsame Träger 11 ist über ein erstes Verbindungsteil 11d mit dem drehbaren Lager
- 10 12 verbunden. Das drehbare Lager 12 wird durch eine Feder 5i nach oben gedrückt. Der Träger 11 ist bezüglich dem Gehäuseunterteil 5b drehbar gelagert. Der Träger 11 ist zudem über ein zweites, exzentrisches Verbindungsteil 11e mit dem Gehäuseoberteil 5a verbunden, und bezüglich einer Drehung in Richtung D an das Gehäuseoberteil 5a gekoppelt. Das
- 15 Drehlager 5g weist an der Aussenseite in Richtung s verlaufende Nuten 5k auf, in welchen die Nocken 11c während einer Bewegung in Richtung s eingreifen, sodass der gemeinsame Träger 11 sowie das Gehäuseoberteil 5a während dieser Bewegung bezüglich einer Drehung in Richtung D blockiert ist.
- 20 In der Vorrichtung 1 gemäss Figur 10 sind alle in den Figuren 3 bis 8 dargestellten Komponenten angeordnet, wobei zur übersichtlicheren Darstellung in Figur 10 nur die Vorrichtungen 7 und 9 explizit dargestellt, wogegen die Vorrichtungen 8 und 10 nicht dargestellt sind. Der in Figur 10 angeordnete Träger 11 ist an sich jedoch identisch zu dem in den Figuren 13
- 25 und 14 dargestellten Träger 11 und umfasst somit die Vorrichtungen 7, 8, 9 und 10.

Das Vorbereiten eines elektrochemischen Sensors 2 mit der in Figur 10 teilweise dargestellten Vorrichtung 1 umfasst die folgenden Schritte:

- 30 - Der Bajonettverschluss der beiden Gehäusehälften 5a, 5b wird geöffnet, der gemeinsame Träger 11 entfernt, ein neuer gemeinsamer Träger 11, wie dieser in den Figuren 13 und 14 dargestellt ist, eingesetzt, der Bajonettverschluss der beiden Gehäusehälften 5a, 5b wieder verschlossen, und die Markierung A des Betätigungsmittels 5c zur Öffnung 5m gedreht.

- Der in Figur 1b dargestellte Sensor 2, umfassend eine Membran 4, wird in die Eintrittsöffnung 5m des Gehäuses 5 eingeführt, wobei sich hinter der Eintrittsöffnung 5m das in Figur 8 dargestellte Mittel 10 zum Entfernen der Membran 4 befindet. Sobald der Sensor 2 in das Mittel 10 eingeführt ist, wird
5 das Betätigungsmittel 5c nach unten gedrückt, sodass der zylinderförmige Fortsatz 5d den Sensor 2 vom Haltering 4a löst, und der Sensor 2, wie in Figur 10 dargestellt, dem Haltemittel 6 zugeführt wird. Der Haltering 4a mit Membran 4 verbleibt im Mittel 10. Daraufhin wird der Druck auf das Betätigungsmittel 5c reduziert oder das Betätigungsmittel 5c vollständig
10 losgelassen, sodass sich das Betätigungsmittel 5c wieder nach oben, in die in Figur 10 dargestellte Grundposition bewegt.

- Daraufhin wird der Gehäusedeckel 5a in Richtung D gedreht, bis sich das Mittel 9 zum Reinigen des Sensorkopfes 2a über dem Sensor 2 befindet. Das Betätigungsmittel 5c wird danach nach unten gedrückt, und der Sensorkopf
15 2a, wie bereits mit den Figuren 6 und 7 beschrieben, gereinigt, sodass ev. noch auf dem Sensorkopf 2a vorhandener Elektrolyt entfernt wird. Daraufhin wird das Betätigungsmittel 5c wieder losgelassen, sodass sich dieses nach oben bewegt.

- Daraufhin wird der Gehäusedeckel 5a in Richtung D gedreht, bis sich das
20 Mittel 7 zur Abgabe des Elektrolyten über dem Sensor 2 befindet. Das Betätigungsmittel 5c wird danach nach unten gedrückt, und der Sensorkopf 2a, wie bereits mit der Figur 4 beschrieben, mit Elektrolyt 3 versehen. Daraufhin wird das Betätigungsmittel 5c wieder losgelassen, sodass sich dieses nach oben bewegt.

- Daraufhin wird der Gehäusedeckel 5a in Richtung D gedreht, bis sich das
25 Mittel 8 zur Abgabe der Membran 4 über dem Sensor 2 befindet. Das Betätigungsmittel 5c wird danach nach unten gedrückt, und die Membran 4, wie bereits mit der Figur 5 beschrieben, mit dem Sensor 2 verbunden. Daraufhin wird das Betätigungsmittel 5c wieder losgelassen, sodass sich
30 dieses nach oben bewegt.

- Daraufhin wird der Gehäusedeckel 5a in Richtung D gedreht, bis sich die Markierung B vor der Öffnung 5m befindet, sodass der nun vollständig

vorbereitete Sensor 2 durch erneutes Drücken und Loslassen des Gehäusedeckels 5a aus der Vorrichtung 1 entfernt werden kann.

- 5 - Der Gehäusedeckel 5a wird weiter gedreht, bis sich die Markierung C vor der Öffnung 5m befindet. Der Bajonettverschluss der beiden Gehäusehälften 5a, 5b ist damit entriegelt, der gemeinsame Träger 11 kann entfernt, ein neuer gemeinsamer Träger 11, wie dieser in den Figuren 13 und 14 dargestellt ist, eingesetzt, und der Bajonettverschluss der beiden Gehäusehälften 5a, 5b wieder verschlossen werden.
- 10 - Die Vorrichtung 1 ist nun bereit, einen weiteren elektrochemischen Sensor 2 vorzubereiten.

Um beim Drehen des Gehäusedeckels 5a das jeweilige Mittel 7,8,9,10 genau bezüglich dem im Haltemittel 6 gehaltenen Sensor 2 zu positionieren, weist das Gehäuseunterteil 5b, wie in Figur 15 in einem Schnitt A-A entlang der Figur 11 dargestellt, gegen Innen vorstehende Nocken 5n auf, an welchen
15 das Arretierteil 11f des gemeinsamen Trägers 11 mit dessen Zunge 11g jeweils anschlägt. Die Nocken 5n sind derart in Umfangsrichtung verteilt angeordnet, dass beim Anschlagen des Arretierteils 11f das jeweilige Mittel 7,8,9,10 genau derart bezüglich dem Sensor 2 angeordnet ist, sodass durch
20 ein nach unten drücken des Betätigungsmittels 5c die dem Mittel 7,8,9,10 entsprechende Funktion am Sensor 2 ausgeführt werden kann. Die Zunge 11g des Arretierteils 11f ist derart ausgestaltet, dass diese, während dem sich der gemeinsame Träger 11 nach erfolgter Bewegung nach unten wieder nach oben bewegt, unmittelbar nach der Nocke 5n zu liegen kommt, und somit nicht mehr im Eingriff mit der Nocke 5n ist. Damit ist der Gehäusedeckel 5a in
25 Drehrichtung D wieder frei drehbar, bis das Arretierteil 11f in die nächste, vorstehende Nocke 5n eingreift. Diese Ausgestaltung bewirkt, dass die Betätigung der Vorrichtung 1 zwangsgeführt ist, in dem die zu erfolgende Handlung für jeden Schritt vorgegeben ist. Der Gehäusedeckel 5a wird in Drehrichtung D bis zu einem Anschlag gedreht. Danach muss zwangsläufig
30 eine Bewegung des Betätigungsmittels 5c, und damit verbunden eine Bewegung des gemeinsamen Trägers 11 in Bewegungsrichtung s erfolgen. Nachdem sich das Gehäuse 5 wieder in der in Figur 10 dargestellten Grundstellung befindet kann der Gehäusedeckel 5a wiederum in

Drehrichtung D bis zum nächstfolgenden Anschlag gedreht werden. Diese Zwangsführung gewährleistet, dass während dem Vorbereiten des Sensors 2 keine Handlung vergessen wird. Die Vorrichtung 1 ist somit besonders geeignet für den Einsatz in einem Umfeld mit hohem Stress, zum Beispiel auf einer Intensivstation, oder für einen Patienten zu Hause, welcher kaum Erfahrung mit der Vorbereitung eines elektrochemischen Sensors 2 aufweist.

Die in den Figuren dargestellten Ausführungsformen von Vorrichtungen zum Vorbereiten eines elektrochemischen Sensors 2 stellen Ausführungsbeispiele dar aus einer Vielzahl von Gestaltungsmöglichkeiten, um die geforderte Funktion des Vorbereitens des Sensors 2 zu erfüllen.

Die in Figur 10 dargestellte Vorrichtung 1 ist auch geeignet, um einen Sensor 2 zum ersten Mal mit einer Membran 4 zu bespannen. Der Sensor 2 ohne Membran 4 und Haltering 4a wird dazu in der in Figur 12 dargestellten Gehäusestellung in die Eintrittsöffnung 5m des Gehäuses 5 eingeführt und, durch Drücken des Betätigungsmittels 5c nach unten, mit Hilfe des Mittels 10 im Haltemittel 6 befestigt. Danach wird die Vorrichtung, wie in Figur 10 beschrieben, weiter betätigt, sodass der Sensor 2 mit Elektrolyt und Membran versehen wird. Sobald das Gehäuseoberteil 5a sowie das Betätigungsmittel 5c derart weit gedreht sind, dass sich die Markierung B bei der Eintrittsöffnung 5m befindet, ist der Sensor 2 vollständig vorbereitet.

Die Mittel 7,8,9,10 müssen nicht alle am gemeinsamen Träger 11 angeordnet sein, sondern können beispielsweise auch einzeln oder in Gruppen direkt mit dem Gehäuse 5 verbunden sein.

Vorgängig wurde mehrmals beschrieben, dass das Betätigungsmittel 5c bezüglich der dargestellten Anordnung der Vorrichtung 1 in Richtung nach unten gedrückt wird. Die Vorrichtung 1 kann auch frei in der Hand gehalten werden, sodass das Betätigungsmittel 5c bezüglich dem Gehäuseunterteil 5b nach unten gedrückt wird. Mit unten ist somit nicht die vertikale Richtung zur Erdoberfläche gemeint, sondern eine Bewegung hin zum Gehäuseunterteil 5b.

Patentansprüche:

1. Vorrichtung (1) zum Vorbereiten eines elektrochemischen Sensors (2) um dessen Sensorkopf (2a) mit einem Elektrolyten (3) und einer Membran (4) zu versehen, umfassend ein Haltemittel (6) für den Sensor (2), umfassend ein Mittel zur Abgabe des Elektrolyten (7) sowie
5 umfassend ein Mittel zur Abgabe der Membran (8).
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Haltemittel (6), das Mittel zur Abgabe des Elektrolyten (7) sowie das Mittel zur Abgabe der Membran (8) innerhalb eines gemeinsamen
10 Gehäuses (5) angeordnet sind, und dass das Mittel zur Abgabe des Elektrolyten (7) sowie das Mittel zur Abgabe der Membran (8) bezüglich dem Haltemittel (6) verschiebbar gelagert sind.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel zur Abgabe des Elektrolyten (7) sowie das Mittel zur Abgabe der Membran (8) bezüglich dem Haltemittel (6)
15 verschiebbar gelagert sind, dass das Mittel zur Abgabe des Elektrolyten (7) derart bezüglich dem Haltemittel (6) positionierbar ist, dass der Elektrolyt (3) dem im Haltemittel (6) gehaltenen Sensor (2) zuführbar ist, und dass das Mittel zur Abgabe der Membran (8) derart bezüglich dem
20 Haltemittel (6) positionierbar ist, dass die Membran (4) mit dem im Haltemittel (6) gehaltenen Sensor (2) verbindbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel zur Abgabe der Membran (8) derart ausgestaltet ist, dass die Membran (4) mit reproduzierbarer
25 Anpresskraft am Sensorkopf (2a) befestigbar ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel zur Abgabe der Membran (8) einen Presskörper (8e) mit einer Anpressfläche (8g) umfasst, wobei der Presskörper (8e) derart angeordnet ist, dass die Anpressfläche (8g)
30 während der Abgabe der Membran (4) flächig an der Membran (4) anliegt, um den sich zwischen der Membran (4) und dem Sensorkopf

(2a) befindlichen Elektrolyten (3) derart zu verdrängen, dass der mit der Membran (4) verbundene Sensor (2) eine reproduzierbare, insbesondere eine gleichmässige Schichtdicke des Elektrolyten (3) zwischen dem Sensorkopf (2a) und der Membran (4) aufweist.

- 5 6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend
zudem ein Mittel zum Reinigen des Sensorkopfes (9), welches bezüglich
dem Haltemittel (6) verschiebbar gelagert ist, wobei das Mittel zum
Reinigen (9) derart bezüglich dem Haltemittel (6) positionierbar ist, dass
dieses den Sensorkopf (2a) des im Haltemittel (6) gehaltenen Sensors
10 (2) mechanisch reinigt.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend
zudem ein Mittel zum Entfernen einer Membran (10), welches bezüglich
dem Haltemittel (6) verschiebbar gelagert ist, wobei das Mittel zum
Entfernen der Membran (10) derart bezüglich dem Haltemittel (6)
15 positionierbar ist, dass nach dem Entfernen einer gebrauchten
Membran (4) der Sensor (2) dem Haltemittel (6) zuführbar ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass zumindest das Mittel zur Abgabe des Elektrolyten
(7) sowie das Mittel zur Abgabe der Membran (8) an einem
20 gemeinsamen Träger (11) befestigt sind, wobei vorzugsweise auch das
Mittel zum Reinigen (9) sowie das Mittel zum Entfernen der Membran
(10) am gemeinsamen Träger (11) befestigt sind.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend ein
Gehäuse (5) mit einem Gehäuseboden (5b) sowie einem
25 Gehäusedeckel (5a), wobei im Gehäuseboden (5b) das Haltemittel (6)
für den Sensor (2) angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der
Gehäuseboden (5b) sowie der Gehäusedeckel (5a) je als Halbschale
ausgestaltet sind, welche einen gemeinsamen Innenraum zur Aufnahme
30 von zumindest des Mittels zur Abgabe des Elektrolyten (7) sowie des

Mittels zur Abgabe der Membran (8) bilden, und vorzugsweise einen gemeinsamen Innenraum zur Aufnahme aller Mittel (6,7,8,9,10) bildet.

- 5 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Gehäuseboden (5b) sowie der Gehäusedeckel (5a) miteinander lösbar verbindbar sind, insbesondere über eine gegenseitige Drehbewegung.
- 10 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (5) zudem ein bezüglich dem Gehäusedeckel (5a) beweglich angeordnetes Betätigungsmittel (5c) umfasst, welches eine Wirkverbindung (5d) zu zumindest einem der Mittel (7,8,9,10) aufweist, um über das Betätigungsmittel (5c) eine Kraft und/oder eine Bewegung auf das Mittel (7,8,9,10) zu bewirken.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungsmittel (5c) im wesentlichen in bezüglich dem Gehäusedeckel (5a) vertikaler Richtung verschiebbar gelagert ist.
- 15 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der gemeinsame Träger (11) als Austauschteil, insbesondere als Einwegteil ausgestaltet ist.
- 20 15. Gemeinsamer Träger (11) für eine Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend zumindest einen mit Elektrolyt (7e) gefüllten Behälter (7d) sowie eine Membran (4).
16. Gemeinsamer Träger (11) nach Anspruch 15, umfassend zudem ein Mittel zum Reinigen (9) sowie ein Mittel zum Entfernen der Membran (10).
- 25 17. Gemeinsamer Träger (11) nach einem der Ansprüche 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass dieser ein erstes Verbindungsteil (11d) aufweist, welches eine Drehachse definiert, und dass der Behälter (7d) sowie die Membran (4) und insbesondere auch das Mittel zum Reinigen (9) sowie das Mittel zum Entfernen der Membran (10) bezüglich der Drehachse in Umfangsrichtung beabstandet angeordnet sind.

18. Gemeinsamer Träger (11) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass in Umfangsrichtung nacheinanderfolgend das Mittel zum Entfernen der Membran (10), das Mittel zum Reinigen (9), das Mittel zur Abgabe des Elektrolyten (7) und das Mittel zur Abgabe der Membran (8) angeordnet sind.
- 5
19. Verfahren zum Vorbereiten eines elektrochemischen Sensors (2) um dessen Sensorkopf (2a) mit einem Elektrolyten (3) und einer Membran (4) zu versehen, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (2) in einem Haltemittel (6) befestigt wird, und dass daraufhin zwangsgeführt
- 10
- zumindest der Elektrolyt (3) auf den Sensorkopf (2a) aufgebracht wird, und der Sensorkopf (2a) danach mit einer den Elektrolyten (3) bedeckenden Membran (4) versehen wird.
20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Membran (4) mit einer durch eine Feder definierte, reproduzierbare Anpresskraft dem Sensorkopf (2a) zugeführt wird, um den zwischen der Membran (4) und dem Sensorkopf (2a) befindlichen Elektrolyten (3) derart reproduzierbar zu verdrängen, das zwischen der Membran (4) und dem Sensorkopf (2a) jeweils eine reproduzierbare Schichtdicke Elektrolyt (3) entsteht.
- 15
21. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass zwangsgeführt vorerst die ursprüngliche Membran vom Sensorkopf (2a) entfernt wird, danach der Sensorkopf (2a) gereinigt wird, danach Elektrolyt (3) auf dem Sensorkopf (2a) abgelagert wird, und danach eine Membran (4) mit dem Sensor (2) verbunden wird.
- 20
22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwangsführung derart erfolgt, dass der Sensor (2) innerhalb eines Gehäuses (5) befestigt wird, und dass durch Drehen eines Teils des Gehäuses (5) die einzelnen Schritte am Sensor (2) zwangsgeführt erfolgen.
- 25

Fig.1a

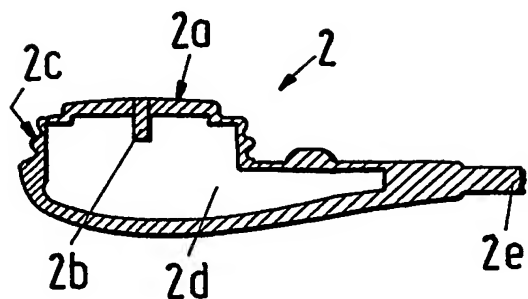


Fig.1b

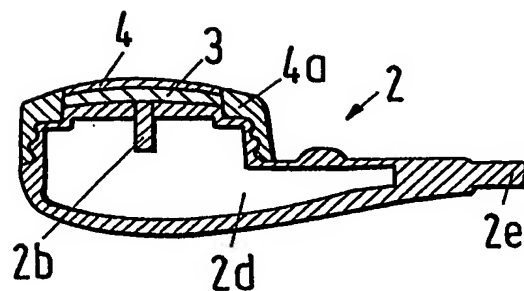


Fig.2

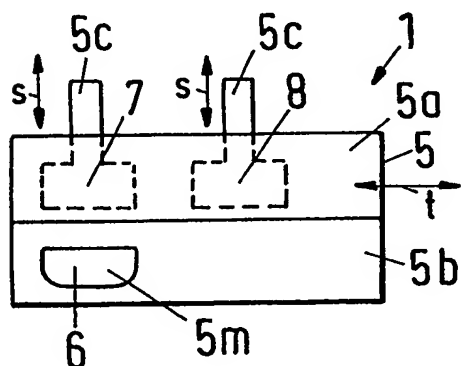


Fig.3

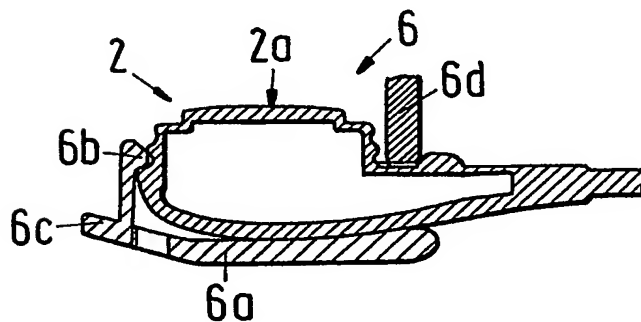


Fig.4

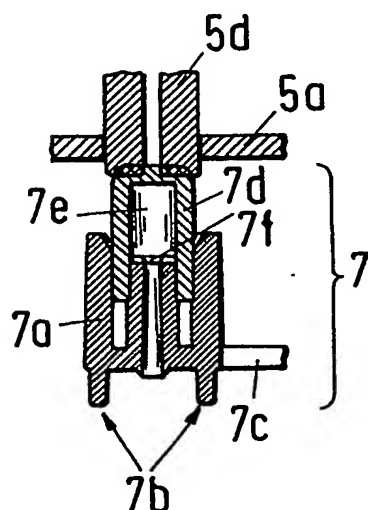


Fig.5

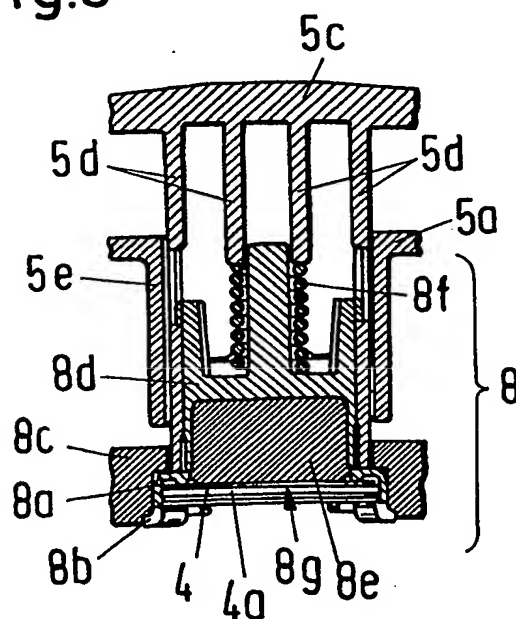


Fig.6

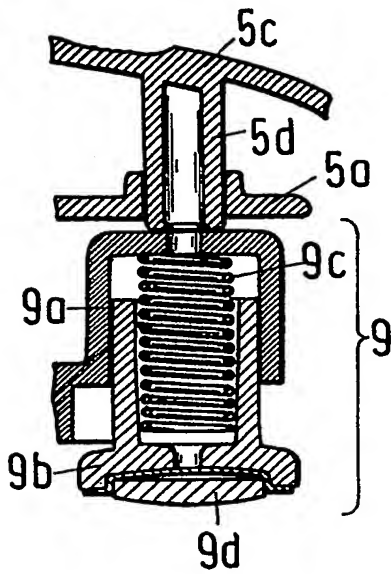


Fig.7

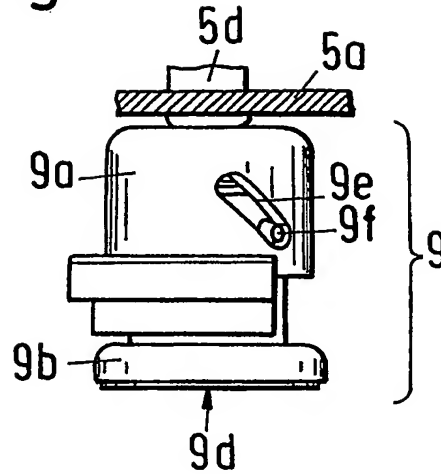


Fig.8

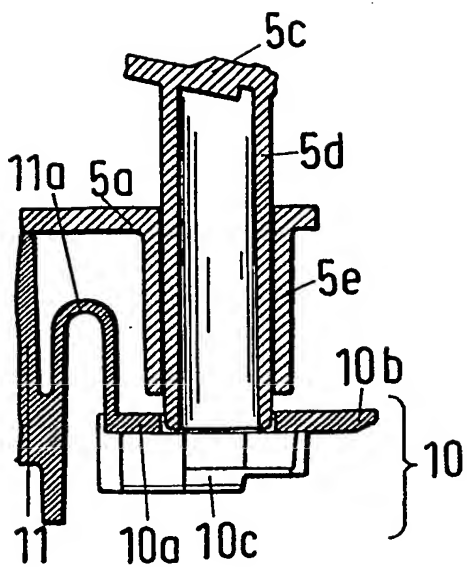


Fig.9

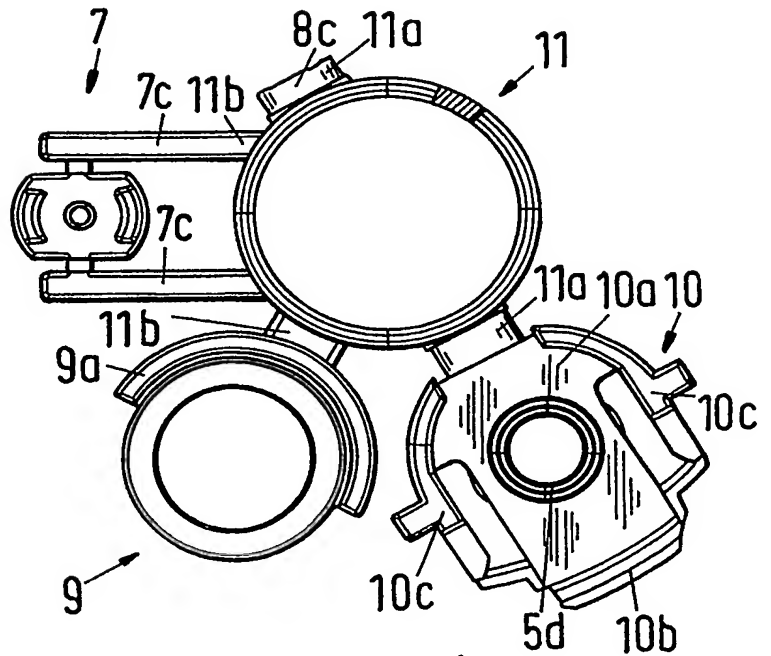


Fig.10

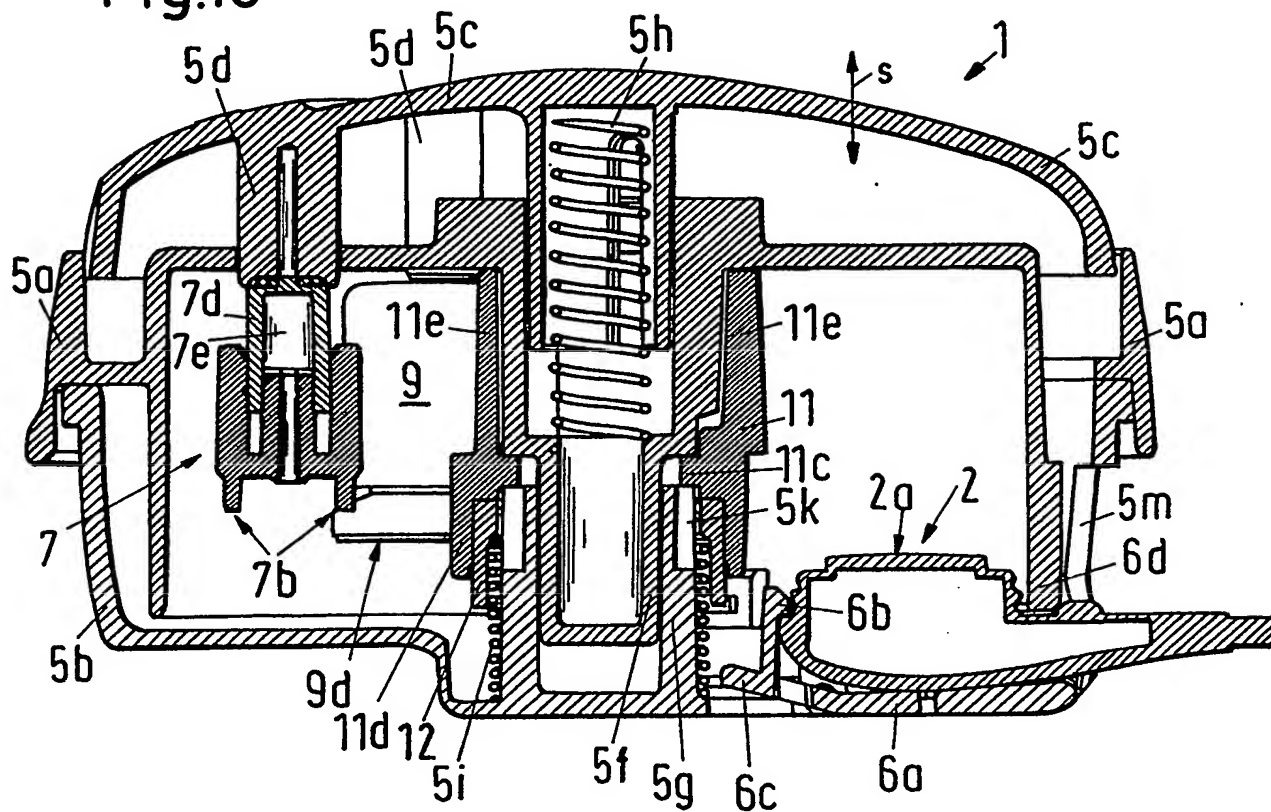


Fig.11

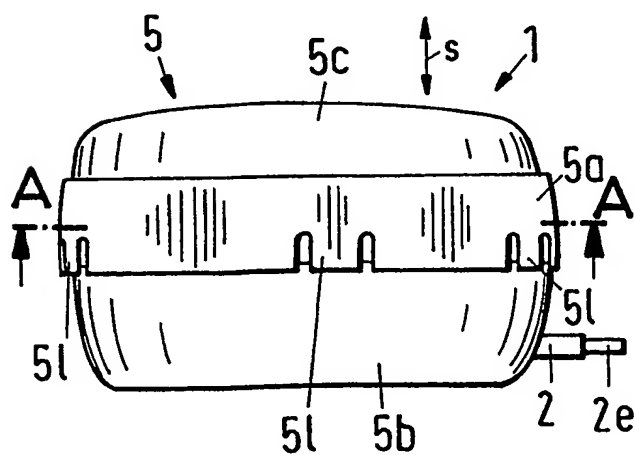


Fig.12

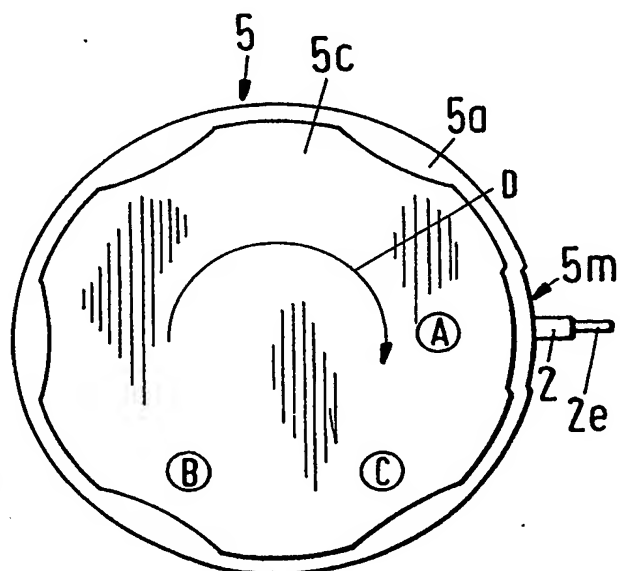


Fig.13

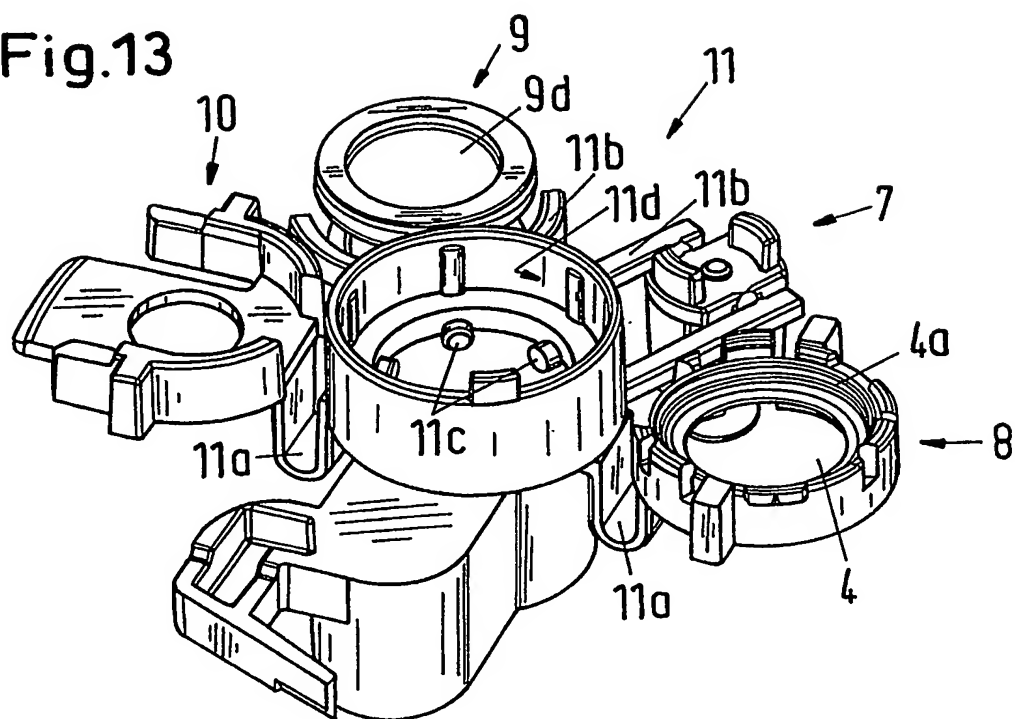


Fig.14

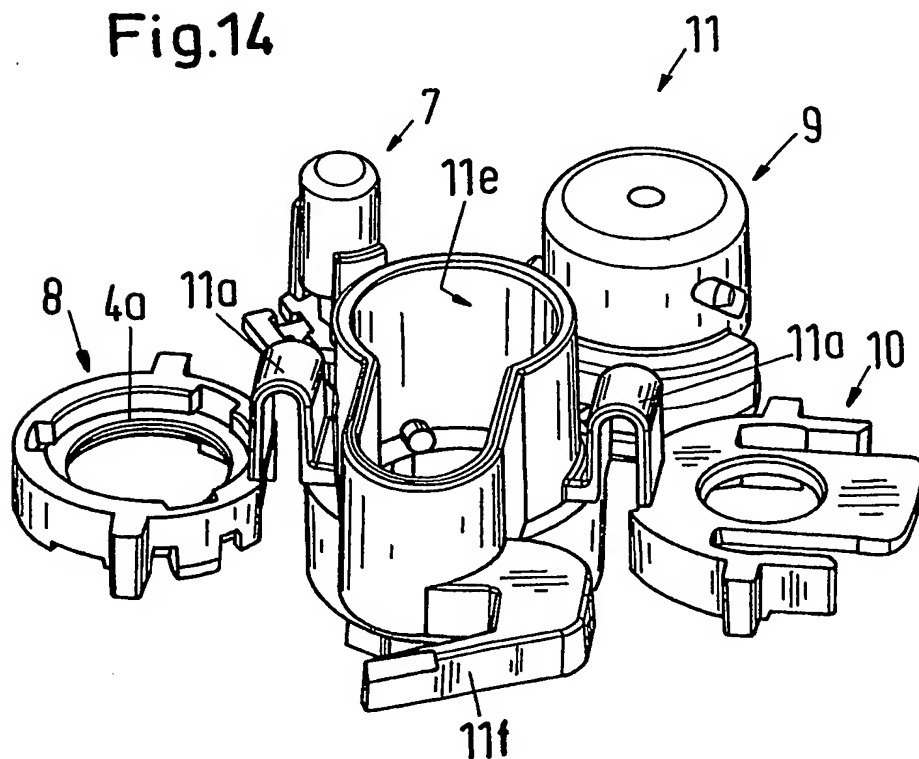
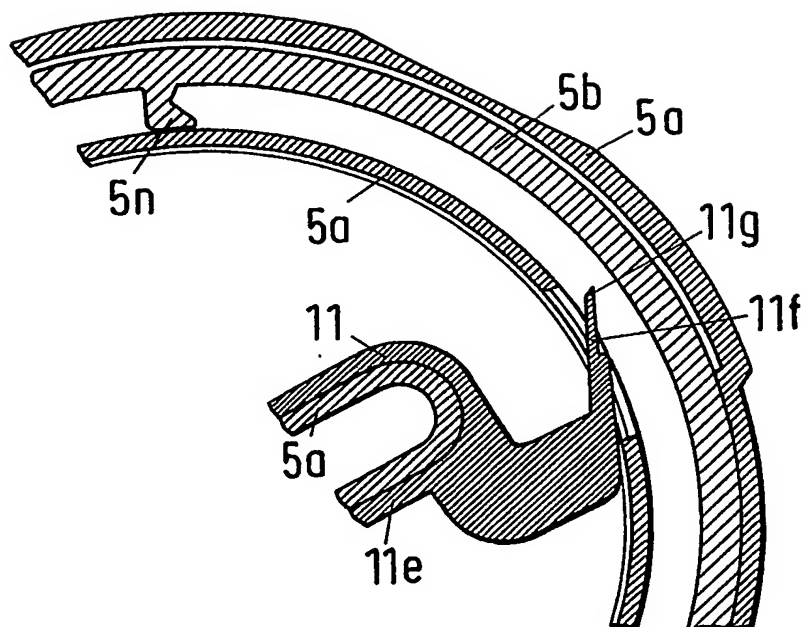


Fig.15
A-A



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH 02/00431

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01N27/28 G01N27/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 42 32 909 A (CONDUCTA ENDRESS & HAUSER) 7 April 1994 (1994-04-07) claims 1,6; figures 1-3	1-5,8, 14,15, 19,20
X	GLASSPOOL W ET AL: "A screen-printed amperometric dissolved oxygen sensor utilising an immobilised electrolyte gel and membrane" SENSORS AND ACTUATORS B, ELSEVIER SEQUOIA S.A., LAUSANNE, CH, vol. 48, no. 1-3, 30 May 1998 (1998-05-30), pages 308-317, XP004147357 ISSN: 0925-4005 page 311, column 1 -page 312, column 2; figure 1 -/-	1-3,15, 19

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 November 2002

Date of mailing of the international search report

03/12/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wilhelm, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/JP92/00431

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 27 53 698 A (HELLIGE GMBH) 7 June 1979 (1979-06-07) page 4, line 12 - line 33; figure ----	1,4,5, 19,20
X	US 4 325 797 A (HALE JOHN M ET AL) 20 April 1982 (1982-04-20) column 10, line 40 - line 65; figure 5 ----	1,4,5, 19,20
A	US 4 830 713 A (GAGESCU DAN) 16 May 1989 (1989-05-16) column 8, line 12 -column 9, line 24; figure 1B -----	6,16,21

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 4232909	A	07-04-1994	DE	4232909 A1	07-04-1994
DE 2753698	A	07-06-1979	DE	2753698 A1	07-06-1979
US 4325797	A	20-04-1982	DE	3168881 D1	28-03-1985
			EP	0043611 A1	13-01-1982
			JP	1599551 C	31-01-1991
			JP	2025142 B	31-05-1990
			JP	57040643 A	06-03-1982
US 4830713	A	16-05-1989	EP	0212038 A1	04-03-1987
			DE	3567106 D1	02-02-1989

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G01N27/28 G01N27/38

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 42 32 909 A (CONDUCTA ENDRESS & HAUSER) 7. April 1994 (1994-04-07) Ansprüche 1,6; Abbildungen 1-3	1-5,8, 14,15, 19,20
X	GLASSPOOL W ET AL: "A screen-printed amperometric dissolved oxygen sensor utilising an immobilised electrolyte gel and membrane" SENSORS AND ACTUATORS B, ELSEVIER SEQUOIA S.A., LAUSANNE, CH, Bd. 48, Nr. 1-3, 30. Mai 1998 (1998-05-30), Seiten 308-317, XP004147357 ISSN: 0925-4005 Seite 311, Spalte 1 -Seite 312, Spalte 2; Abbildung 1	1-3,15, 19

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. November 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

03/12/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wilhelm, J

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 27 53 698 A (HELLIGE GMBH) 7. Juni 1979 (1979-06-07) Seite 4, Zeile 12 - Zeile 33; Abbildung ---	1,4,5, 19,20
X	US 4 325 797 A (HALE JOHN M ET AL) 20. April 1982 (1982-04-20) Spalte 10, Zeile 40 - Zeile 65; Abbildung 5	1,4,5, 19,20
A	US 4 830 713 A (GAGESCU DAN) 16. Mai 1989 (1989-05-16) Spalte 8, Zeile 12 - Spalte 9, Zeile 24; Abbildung 1B -----	6,16,21

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/92/00431

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4232909	A	07-04-1994	DE	4232909 A1	07-04-1994
DE 2753698	A	07-06-1979	DE	2753698 A1	07-06-1979
US 4325797	A	20-04-1982	DE	3168881 D1	28-03-1985
			EP	0043611 A1	13-01-1982
			JP	1599551 C	31-01-1991
			JP	2025142 B	31-05-1990
			JP	57040643 A	06-03-1982
US 4830713	A	16-05-1989	EP	0212038 A1	04-03-1987
			DE	3567106 D1	02-02-1989